УДК 631.81.095.338

ФУНКЦІОНАЛЬНА ДІАГНОСТИКА ЯК МЕТОД ПРОГНОЗУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УДОБРЕННЯ КУКУРУДЗИ

Н.А. ПАСІЧНИК, І.В. ЛОГІНОВА, кандидати сільськогосподарських наук, доценти
А.В. КУЧЕРУК, слухач магістратури другого року

Наведено результати функціональної діагностики в посівах кукурудзи на зерно на лучно-чорноземному карбонатному ґрунті. Показано переваги й недоліки цього виду діагностики,дано його характеристику порівняно з іншими прийнятими методами.

Кукурудза, діагностика живлення, елементи живлення.

Об'єктивна інформація про стан рослин у кожний період їхнього розвитку потрібна не лише для управління продукційним процесом, але й для прогнозування врожаю, розв'язання багатьох економічних і технічних питань, пов'язаних із збиранням врожаю, формуванням цін на продукцію тощо. За таких обставин актуальними є розроблення та впровадження ефективних, економічно вигідних систем моніторингу стану посівів [3-5]. Комплексна діагностика передбачає регулярне здійснення агрохімічного аналізу ґрунту, в тому числі щорічну (весняну й осінню) оцінку забезпеченості його азотом, а також оперативну діагностику живлення рослин упродовж вегетації [4]. Бажаного агрохімічного та економічного ефекту від застосування добрив можна досягти лише за науково обґрунтованого раціонального їх використання. Останнє включає агрохімічний аналіз ґрунту і рослинну діагностику [3, 6].

Функціональна діагностика дозволяє оцінити не вміст елемента, а потребу рослин у ньому. Забезпеченість елементами живлення можна встановити, контролюючи інтенсивність фізіолого-біохімічних процесів. Професор А.О. Ничипорович [2], вивчаючи параметри фотосинтезу, вказав на важливість вивчення й практичного їх використання. Діагностування забезпечення рослин елементами живлення за фотохімічною активністю хлоропластів було описане Б.А.Ягодіним і О.С.Плєшковим у 1982 році [1]. Відомо, що фотосинтетична функція великою мірою залежить від умов росту і розвитку рослини. Фотосинтетичний апарат є досить лабільною системою, яка реагує на зміни зовнішніх факторів вирощування, що приводить до змін інтенсивності його функціонування.

Мета дослідження - показати, яке значення має функціональна діагностика у прогнозуванні ефективності удобрення кукурудзи на зерно на лучно-чорноземному карбонатному ґрунті.

Матеріали і методи дослідження. У 2011-2012 роках був апробований цей метод діагностики в посівах кукурудзи на зерно у мікропольовому досліді на лучно-чорноземному карбонатному ґрунті. Діагностику проводили в фазу 5-6 листків, у яку закладаються елементи продуктивності кукурудзи

© *Н.А. Пасічник, І.В. Логінова, А.В. Кучерук, 2014*

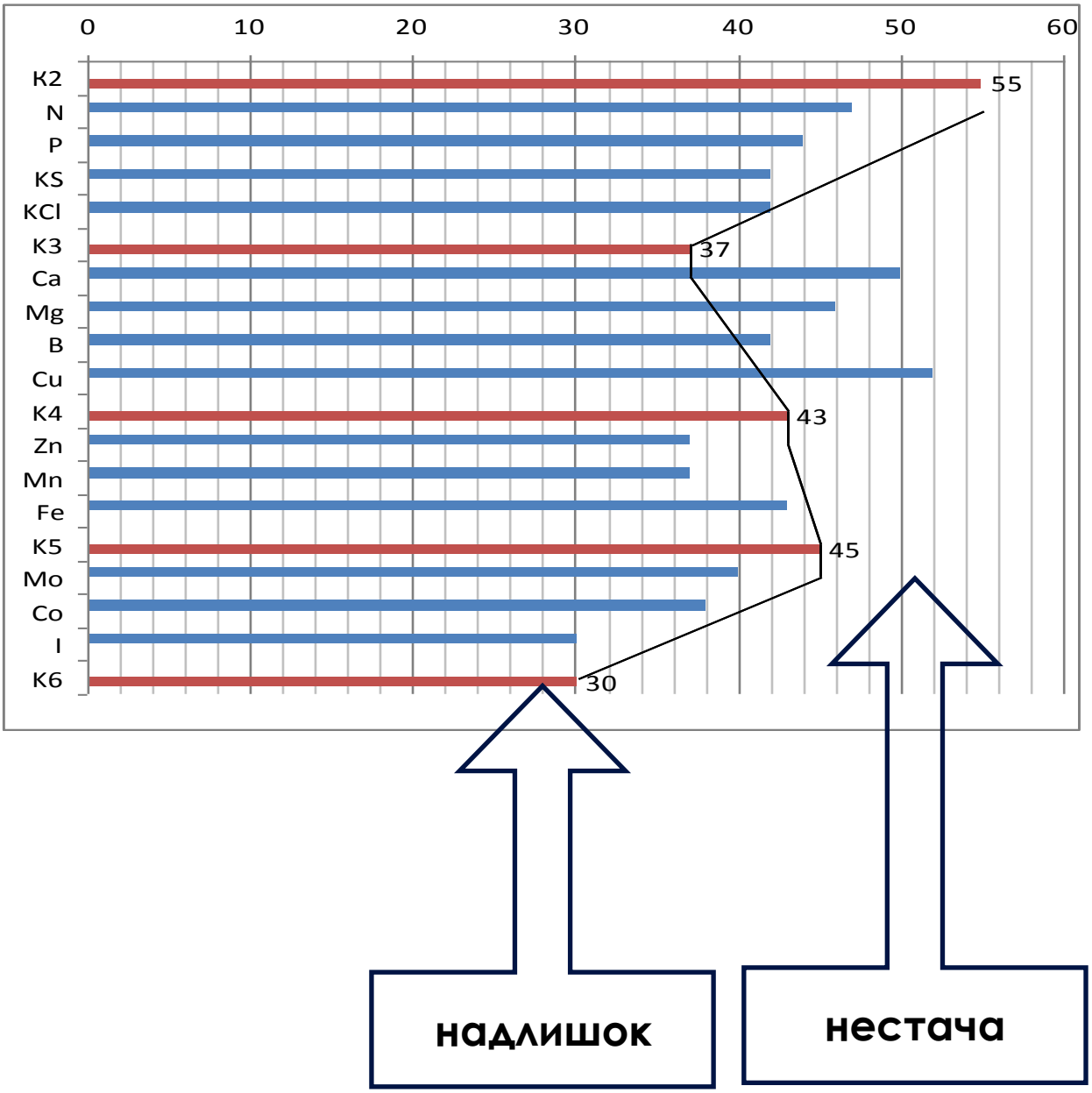
(формуються волоть і початок) і під час проходження якої рекомендують підживлення. Дослід передбачав вивчення впливу зростаючих норм азотних добрив на фоні однакового фону фосфорно-калійного удобрення за схемою: 1. Без добрив (контроль); 2. $P_{90}K_{90}$ (фон); 3. Фон + N_{60}; 4. Фон + N_{120}; 5. Фон + N_{180}; 6. Фон + N_{240}; 7. Фон + N_{360}. Площа облікової ділянки – 25 $м^2$, повторність досліду триразова. Із добрив уносили аміачну селітру, суперфосфат простий гранульований, калій хлористий. Норма добрив $N_{120}P_{90}K_{90}$ рекомендована для ґрунтово-кліматичних умов досліду.

Метод функціональної діагностики базується на зміні фотохімічної активності суспензії хлоропластів листків без елемента, а потім із додаванням елемента, який досліджували. При здійсненні аналізу із середньої проби листків вилучали хлоропласти. До суспензії хлоропластів додавали барвник синього кольору 2,6-дихлорфеноліндофенол (2,6-ДХФІФ) і визначали оптичну щільність розчину на фотоколориметрі (D1). Після цього суспензію освітлювали, завдяки чому молекула хлорофілу приходила в активний стан, і фотосинтез активізувався. Під час освітлення барвник у результаті фотохімічних реакцій відновлювався з утворенням безбарвної сполуки. Ці зміни фіксували за зміною оптичної щільності (D2). Те ж саме повторювали, але з додаванням до суспензії хлоропластів певного елемента живлення. Фотохімічна активність хлоропластів є різницею D1 – D2. У разі підвищення фотохімічної активності суспензії хлоропластів порівняно із контролем (без додавання елементів) робили висновок про необхідність елемента, при зниженні – про надлишок і за активності, такої як у контролі, – про його оптимальну концентрацію в поживному середовищі.

Результати дослідження та їхній аналіз. На рисунку наведено форму подання результатів. Горизонтальними лініями К2-К6 показано контрольні визначення (без додавання елемента), які з’єднані лінією.

Якщо показник фотохімічної активності хлоропластів виходить за цю лінію вправо, то існує потреба в елементі. Якщо зміщений вліво від лінії – потреби немає або є надлишок елемента у рослині.

Прийнявши фотохімічну активність хлоропластів у контролі за 100%, визначали збільшення або зменшення активності хлоропластів із додаванням елемента і за шкалою робили висновок про зміну норми внесення елементів у бік збільшення (в польових умовах) або у бік зменшення (що можливе при застосуванні гідропоніки). Проте рішення про зміну норми підживлення приймали враховуючи доступність вологи, а також фазу росту і розвитку рослин.



Результати функціональної діагностики живлення рослин

Наші дані (табл.) свідчать про дефіцит кальцію майже в усіх варіантах досліду. Однак обґрунтувати це явище ми не змогли, адже ґрунт дослідної ділянки лучно-чорноземний карбонатний, тому нестача кальцію викликає сумнів. До того ж у методиці проведення діагностики для стабілізації хлоропластів використовували порошкоподібний $CaCO_3$, що також дає підстави сумніватися у дефіциті кальцію.

Нестачу азоту зафіксували у варіанті з внесенням фосфорно-калійних добрив, що пояснюється тісним синергізмом, який існує між іонами азоту і фосфору. За внесення азотних добрив навіть у половинній нормі дефіциту вже не виявляли. Фосфором і сіркою рослини були забезпечені в усіх варіантах досліду. Дефіцит калію спостерігався за внесення високих норм азоту. Відомо про взаємодію калію й азоту, і співвідношення між ними повинне становити близько 1/1 – 1/2. За значного підвищення норми внесеного азоту співвідношення знижується, що призводить до проявлення

дефіциту. Дефіцит магнію у деяких варіантах можна пояснити антагонізмом, який існує між магнієм і кальцієм, оскільки ґрунт – карбонатний.

1. Результати функціональної діагностики забезпечення рослин кукурудзи елементами живлення*

Варіант досліду	N	P	KS	KCl	Ca	Mg	B	Cu	Zn	Mn	Fe	Mo	Co	I
Без добрив (контроль)	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–
$P_{90}K_{90}$ (фон)	+	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Фон + N_{60}	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–
Фон + N_{120}	–	–	–	–	+	–	+	–	–	–	–	–	–	–
Фон + N_{180}	–	–	–	–	+	+	–	+	–	–	–	–	–	–
Фон + N_{240}	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Фон + N_{360}	–	–	–	+	+	–	–	–	+	+	+	+	+	–

*Знак + вказує варіанти, де виявлено нестачу того чи іншого елемента.

Із зростанням норм азоту був зафіксований дефіцит мікроелементів, що проявився за внесення найбільшої кількості азотних добрив. Відомо, що мікроелементи є активаторами ферментів, зокрема тих, які беруть участь у метаболізмі азоту. За підвищення його норм кількості мікроелементів виявляється недостатньо для проходження метаболізму.

Висновки. Застосування функціональної діагностики дозволяє досить швидко (впродовж 1 години) визначити потребу рослин у 14 макро- і мікроелементах. Проте, на наш погляд, використання цього методу діагностики потребує усвідомлення складності взаємодії між іонами при надходженні їх у рослину і він може бути коректно застосований лише у поєднанні з іншими методами діагностики та ґрунтовними знаннями з фізіології живлення рослин.

Список літератури

1. Агрохимия / Б.А.Ягодин, П.М.Смирнов, А.В.Петербургский и др.; под ред. Б.А. Ягодина. – М.: Агропромиздат, 1989. – 640 с.
2. Ничипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев // Тимирязевское чтение. - М., 1956. - 94с.
3. Церлинг В.В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур: справочник / В.В. Церлинг. – М.: Агропромиздат, 1990 – 236с.
4. Шадчина Т.М. Наукові основи дистанційного моніторингу стану посівів зернових /Т.М. Шадчина; відп. ред. В.В. Моргун. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 220 с.
5. Binford G.D. Relationships between corn yields and soil nitrate in late spring / G.D. Binford // Agron. J. – 1992. – Vol. 84. – P. 53–59.
6. Coury L. Conductance measurements. Part 1: Theory / Lou Coury // Current Separations. – 1999. – Vol. 18:3. – P. 91–96.

Приведены результаты функциональной диагностики в посевах кукурузы на зерно на лучно-чернозёмной карбонатной почве. Показаны преимущества и

недостатки этого вида диагностики, дана его характеристика по сравнению с другими принятыми методами.

Кукуруза, диагностика питания, элементы питания.

The results of functional diagnostic with corn on *meadow-chernozem calcareous soil are showed. The advantages and disadvantages of this type of diagnosis, its comparative characteristics with other accepted methods are describes.*

Corn, diagnostics power supply, power supply elements.